

SOLUZIONE

1. Le MEM a semiconduttore sono organizzate a **matrice**, cioè le varie locazioni (in genere da 8 bit ciascuna e costituite da 8 Flip-Flop) sono posizionate all' **incrocio** tra N righe e N colonne, per cui in una RAM da 1 [KB], cioè da 1024 locazioni da 8 bit ciascuna, la matrice è composta da 32 righe x 32 colonne (N.B. : il n° di righe può anche essere diverso dal n° di colonne, ad es. in una RAM da 8 [KB] = 8.192 locazioni, la matrice è composta da 128 righe x 64 colonne, o viceversa).

Ad ogni locazione è assegnato un indirizzo numerico, scomposto nelle 2 coordinate (Riga n°...; Colonna n°...), come nel gioco " Battaglia Navale". In questo caso però si usa il codice binario : essendoci 32 righe e 32 colonne, sono necessari $5 + 5 = 10$ bit .

Esempio : locazione (R 18 ; C 23) diventa (R 10010 ; C 10111)₂.

Questi 10 bit sono usati da 2 decoder, uno di Riga e uno di Colonna, **integrati** all'interno della RAM. Ognuno dei 2 decoder, ricevendo in IN 5 bit, **attiva** una delle sue 32 linee di OUT, quella corrispondente al codice binario arrivato.

Attivare significa generare il Livello Logico 1 su quella precisa Riga e su quella Colonna, mentre tutte le altre sono a 0 (in Logica Positiva) , oppure il viceversa in Logica Negativa.

Questi 2 livelli logici attivi, di Riga e di Colonna , insieme permettono di **ABILITARE** la locazione di MEM corrispondente, in cui il μP **leggerà** o **scriverà** un Byte : per leggere il dato presente in una certa locazione, la CPU invia alla RAM, tramite l' ADDRESS BUS, l'indirizzo di tale locazione e anche il segnale di **controllo** di lettura (**RD**) ; per scrivere ovviamente manderà quello di scrittura (**WR**) e parallelamente invierà anche , sul DATA BUS, il Byte da scrivere.

I 6 bit di indirizzo che avanzano, in questo esempio di μP con 16 linee di indirizzi, sono usati dalla CPU per scegliere **una tra le varie RAM** presenti sulla scheda di MEM principale : essendo la Capacità max di MEM, con 16 bit , pari a $2^{16} = 64$ [KB] , su questa ipotetica scheda potrebbero essere inseriti, negli appositi slot, fino a 64 chip di RAM da 1 [KB] ciascuno.

(Ovviamente oggi le Capacità di MEM sono enormemente superiori e gli ADDRESS BUS sono conseguentemente formati da molte più linee)

Es : Scheda di MEM RAM da 4 [GB] \rightarrow 32 bit di indirizzo, dato che $2^{32} = 2^2 \times 2^{30}$ e $2^2 = 4$, $2^{30} = 1$ [GB]

In una MEM di massa a supporto magnetico come l' HD, invece, i bit servono per individuare il **settore** circolare (" fetta di torta") e la **traccia** concentrica in cui si trova il **blocco** in cui si vuole leggere o scrivere e in cui il motore del **braccio** deve posizionare la **testina magnetica**.

Es : (Traccia 100 ; Settore 8) : anche in questo caso i numeri saranno espressi in Binario.

2. Un ' immagine analogica viene digitalizzata tramite uno scanner o una fotocamera o una videocamera. Nel metodo **raster**, tramite una griglia virtuale si scompone l'immagine in molti quadratini, detti **pixel**. Il n° tot di px è detto **Risoluzione** (es : $1024 \times 768 = 786.432$ [px]) ; più è grande, migliore sarà la nitidezza. Di ogni pixel, bisogna quindi definire il colore, che è dato da una **sintesi additiva** dei 3 colori base RGB, cioè Red, Green, Blue, aventi ciascuno una determinata **gradazione**. Tale gradazione, detta **Profondità**, è espressa da un numero intero, in Binario. Il tipico n° di bit è 8 per ogni colore, 24 bit in tutto, per un totale di 2^{24} combinazioni binarie e quindi oltre **16 milioni di colori**. Ogni colore base invece ha $2^8 = 256$ gradazioni possibili. Perciò, se l' immagine ha risoluzione pari a 786.432 [px] e profondità di 24 bit, il suo "peso" sarà di 2.359.296 [B] o 18.874.368 [bit]. Essendo notevole lo spazio di MEM occupato, si sono inventate molte tecniche di **compressione**, cioè di eliminazione di informazioni che il nostro cervello non recepisce, come ad esempio sfumature di colore in zone molto luminose o molto scure dell' immagine, alleggerendone così notevolmente il peso.

3. I **Bus**, realizzati generalmente come piste di rame sulle quali viaggiano segnali di natura **elettrica**, mettono in comunicazione i blocchi **fondamentali** di un sistema a microprocessore, cioè la Memoria , il μ P, le Periferiche. Sui bus viaggiano **4 tipi di informazioni** il cui controllo è sempre a carico del microprocessore :

- dati
- istruzioni di programmi
- indirizzi
- comandi e segnalazioni varie

oltre, ovviamente, all' energia elettrica che alimenta tutti i componenti.

Si distinguono **4 bus** :

- Il **bus dati**, che è composto, nei μ P più vecchi e di minore capacità, da **8 linee bidirezionali** ; ognuna delle 8 linee può essere usata sia in **entrata** che in **uscita** dal microprocessore, a seconda dell' istruzione in esecuzione.
- Il **bus indirizzi**, composto come minimo da **16 linee unidirezionali**, solo in **uscita** dal microprocessore.
- Il **bus di controllo**, composto da un numero variabile di linee unidirezionali in **ingresso** e da un numero variabile di linee unidirezionali in **uscita**.
- Il **bus di alimentazione**, composto da 3 linee : **GND**, ovvero il collegamento di massa, **VCC**, ovvero l'alimentazione e il **CLOCK** , che è il segnale di sincronizzazione e di temporizzazione che **scandisce** le operazioni del microprocessore.

4. Il CONTROLLER è un insieme di circuiti elettronici, quindi un apparato HW, che gestisce il corretto trasferimento dei dati tra la CPU e un dispositivo di Memoria secondaria oppure tra la CPU e una periferica di IN / OUT. Riceve i comandi dalla CPU e li trasferisce al dispositivo in questione. In genere è esterno all' unità controllata e risiede su una scheda dentro il case del pc. Il collegamento avviene attraverso opportuni connettori standard.

Il DRIVER è un programma, quindi un SW, necessario per gestire una determinata periferica. Viene fornito su un CD all' atto dell' acquisto del dispositivo HW e deve essere installato sul pc, diventando così parte del suo Sistema Operativo.

5. Un file audio **stereo** mp3 di 4 [MB] , compresso al 15 % del valore iniziale del file wave , campionato a 44 [KHz] con 16 bit (per canale) , ha una durata di ?

SOLUZIONE

$4 / 15 * 100 \approx 26,7$ [MB] **file non compresso**

44.000 [campioni al sec] * $2 * 2 = 176.000$ [B /sec] **(2 byte x campione x ciascun canale x sec)**

$26,7 * 1024 * 1024 / 176.000 \approx 159$ [sec] $\approx 2' 39''$ **DURATA FILE AUDIO**

6. Dato un filmato di 20 [GB] , con risoluzione (1024 x 768) , profondità di colore (totale) di 24 bit e velocità 24 [frame /sec] , determinarne la durata in minuti e secondi.

SOLUZIONE

$1024 * 768 = 786.432$ [px] **risoluzione**

$786.432 * 3 * 24 = 56.623.104$ [B / sec]

$20 * 1024 * 1024 * 1024 / 56.623.104 \approx 379$ [sec] $\approx 6' 19''$ **DURATA FILE VIDEO**